

รหัสโครงการ: RDG5020034

ชื่อโครงการ: การวิเคราะห์ทางโปรตีโอมิกส์ เพื่อค้นหาโปรตีนตัวบ่งชี้ สำหรับลักษณะความนุ่มของเนื้อไก่ไทยพันธุ์ลูกผสม

ชื่อนักวิจัย: ผศ.ดร. ศุภมิตร เมฆฉาย
ดร. พัชรินทร์ ครุฑเมือง

สถาบัน: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail address: agismkch@chiangmai.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 18 เดือน (1 กรกฎาคม 2550 – 31 ธันวาคม 2551)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อค้นหาเครื่องหมายโมเลกุลโปรตีน สำหรับบ่งชี้ลักษณะเนื้อนุ่ม รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ของเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอ กับลักษณะคุณภาพเนื้อในไก่ไทยพันธุ์ลูกผสม ผลการวิเคราะห์โปรตีโอมิกส์ในกล้ามเนื้อไก่ พบเครื่องหมายโมเลกุลโปรตีน ที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะความนุ่ม และความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity, WHC) ของเนื้อไก่ไทยพันธุ์ลูกผสม จำนวน 6 เครื่องหมาย ประกอบด้วย PKM2, PGK1, M-CK, TPMb, GAPDH และ PGAM1 โดยไก่ที่มีเนื้อนุ่ม มีระดับการแสดงออกของโปรตีน PKM2, PGK1, M-CK, GAPDH และ PGAM1 สูงกว่าไก่ที่มีเนื้อเหนียว ในขณะที่ไก่ที่มีเนื้อเหนียว มีระดับการแสดงออกของโปรตีน TPMb สูงกว่าไก่ที่มีเนื้อนุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สำหรับไก่ที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อได้สูงนั้น มีระดับการแสดงออกของโปรตีน M-CK สูงกว่าไก่ที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อได้ต่ำ การแสดงออกของยีน *PKM2*, *PGK1*, *M-CK*, และ *PGAM1* ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการแสดงออกของโปรตีนเป้าหมาย ในขณะที่การแสดงออกของยีนและโปรตีน TPMb มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อกัน ($r = 0.914$, $p < 0.01$) ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางพันธุกรรมของยีน *PGAM1* และ *PGK1* พบ single nucleotide polymorphism (SNP) ที่ตำแหน่งนิวคลีโอไทด์ c.636C>T และ c.111C>T ซึ่งสามารถตรวจสอบความผันแปรของ SNPs ดังกล่าว ได้ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *MspI* และ *MboI* การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอของยีน *PGAM1* และ *PGK1* กับลักษณะเนื้อสัมผัสซึ่งประกอบด้วย ค่าแรงตัดเฉือนของชิ้นเนื้อดิบ (raw shear force, RSF), เนื้อสุก (cooked shear force, CSF), ค่าแรงตัดเฉือนเนื้อให้ขาดออกจากกันในระยะทางหนึ่งหน่วยของชิ้นเนื้อดิบ (raw cohesiveness, RCOH), เนื้อสุก (cooked cohesiveness, CCHO), ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (WHC) และค่าการสูญเสีย น้ำของเนื้อเมื่อปรุงสุกด้วยความร้อน (cooking loss, CL) นั้น พบว่าเครื่องหมายโมเลกุลของยีน *PGAM1* มีความสัมพันธ์กับค่าแรงตัดเฉือนชิ้นเนื้อ (RSF, CSF, CCHO) และลักษณะ WHC ($p < 0.05$) สำหรับเครื่องหมายโมเลกุลของยีน *PGK1* มีความสัมพันธ์กับ CSF อย่างไรก็ตามยีน *PGK1* ไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะ RSF, RCOH, CCHO, WHC และ CL จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นความสำคัญของโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึมของพลังงานในกล้ามเนื้อหลังสัตว์ตาย และโปรตีนโครงสร้างของกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์กับลักษณะเนื้อนุ่มและความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อไก่ นอกจากนี้เครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอของยีน *PGAM1* และ *PGK1* อาจสามารถใช้เป็นเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับใช้คัดเลือกลักษณะเนื้อนุ่ม และลักษณะความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อในไก่ไทยพันธุ์ลูกผสมได้

คำสำคัญ: โปรตีโอมิกส์, ความนุ่ม, เนื้อ, ไก่ไทยพันธุ์ลูกผสม

Project Code: RDG5020034

Project Title: Proteomic analysis to identify protein markers for tenderness in crossbred Thai indigenous chicken meat

Investigator: Assist. Prof. Dr. Supamit Mekchay

Dr. Patcharin Krutmuang

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

Department of Entomology Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

E-mail address: agismkch@chiangmai.ac.th

Project Period : 18 months (1 July 2007 – 31 December 2008)

Abstract

The objectives in this study were to identify the protein markers for meat tenderness and to investigate association of the DNA markers with the meat quality traits in crossbred Thai indigenous chickens. Results of proteomic analysis in chicken meats revealed that 6 protein markers including PKM2, PGK1, M-CK, TPMb, GAPDH and PGAM1 were associated with tenderness and water-holding capacity (WHC) traits. The expression levels of the PKM2, PGK1, M-CK, TPMb, GAPDH and PGAM1 proteins were increased in the tenderness chickens more than those in the toughness chickens. Whereas, the expression level of TPMb was increased in the toughness group comparing to the tenderness group. The high expression of the M-CK protein was found in chicken meat with high-WHC. No significant correlation between genes and proteins expression of PKM2, PGK1, M-CK and PGAM1 were observed. However, positive correlation coefficients were found between the TPMb protein and its gene expression levels ($r = 0.914$, $p < 0.01$). Polymorphism analysis of the *PGAM1* and *PGK1* genes revealed 2 single nucleotide polymorphism (SNP) at position c.633C>T and c.111C>T on their open reading frame (ORF). These two SNPs were detected with *MspI* and *MboI*, respectively. Association of *PGAM1* and *PGK1* genes with raw- and cooked-shear force (RSF and CSF), raw- and cooked-cohesiveness (CCOH), water holding capacity (WHC) and cooking loss (CL) traits were analyzed. The *PGAM1* marker was associated with the RSF, CSF, CCOH and WHC traits ($p < 0.05$). Association of *PGK1* gene with CSF trait was found. However, the *PGK1* marker showed no significant effect on the RSF, CCOH, WHC and CL traits. These results indicated that the importance of the energy metabolism protein of muscle in post-mortem period and contractile protein are related to tenderness and water-holding capacity of chicken meat. Additionally, the *PGAM1* and *PGK1* markers could be used as marker assisted selection for meat tenderness and water-holding capacity traits in the crossbred Thai indigenous chickens.

Keywords: Proteomics, Tenderness, Meat, Crossbred Thai Indigenous Chicken